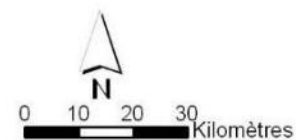
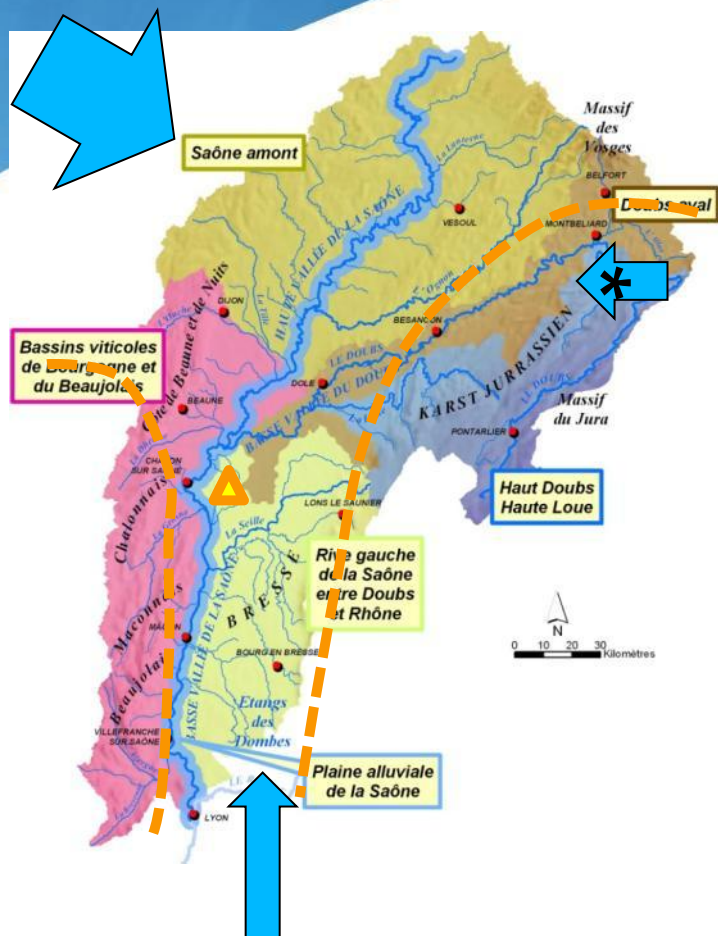


30 000 km²
 9 départements
 1/3 du bassin du Rhône
 9000km de cours d'eau



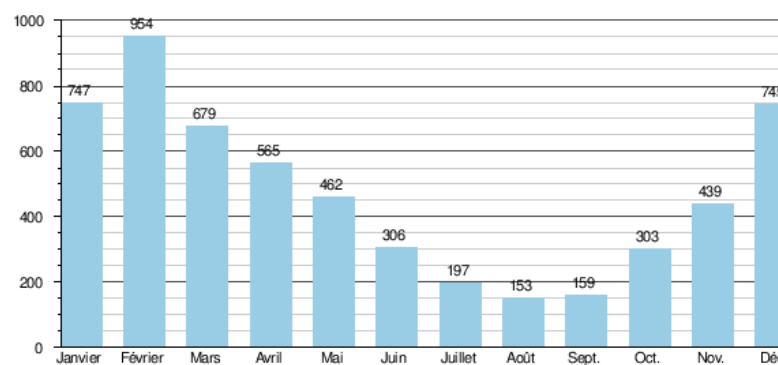


Une plaine alluviale dans un ancien fossé

- dépression entre Massif Central et Jura
- apports glaciaires du quaternaire

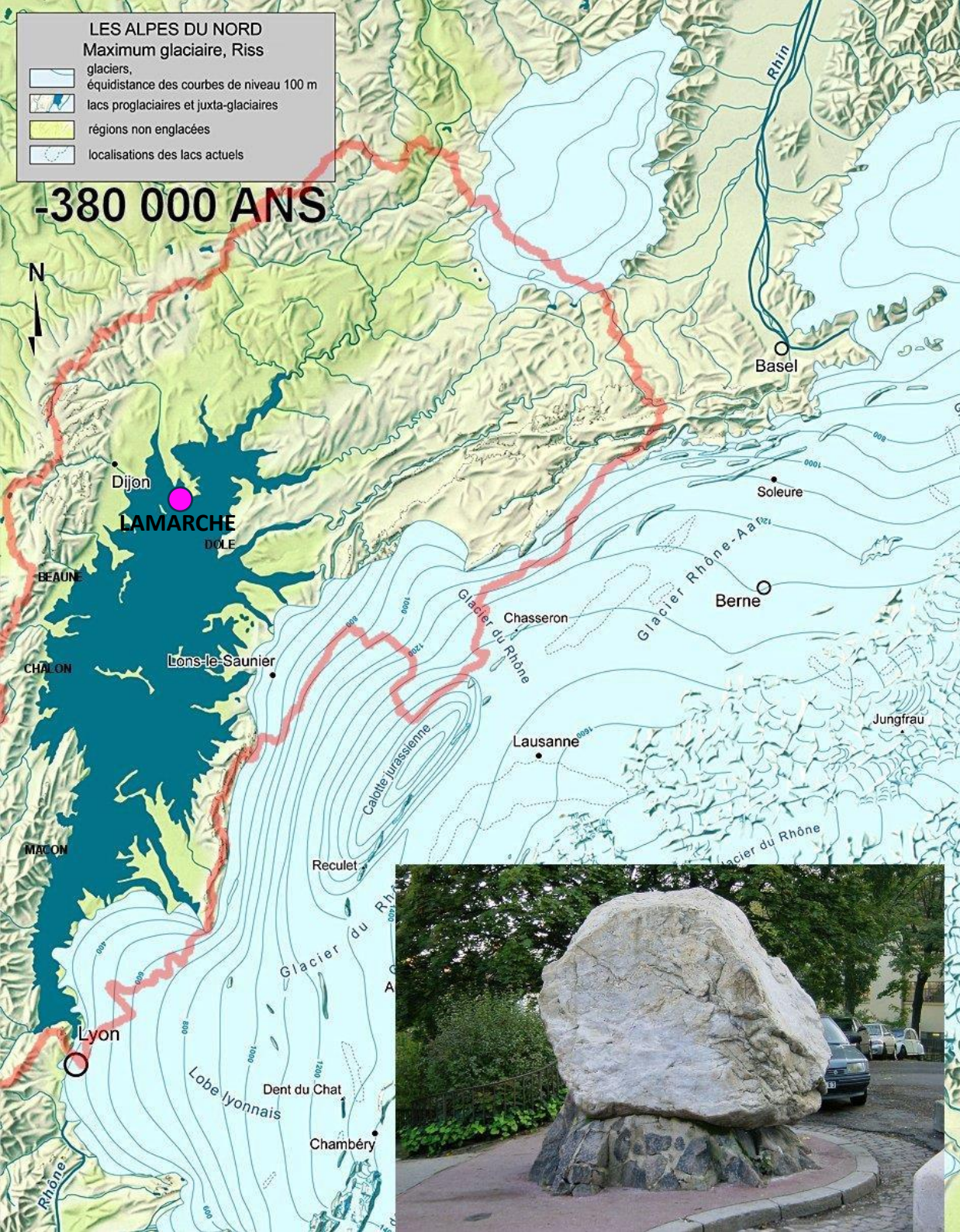
Climat : à la croisée des influences

- pluvial océanique (humidité hivernale d'ouest)
- influences méditerranéennes
- influence nivale (Doubs et affluents)
- karst jurassien (pic du Doubs et assecs)
- étiages estivaux et crues (généralement) hivernales



Crues dommageables = 2000 m³/s. 1840 > 3000 m³/s,
été 2022 < 20m³/s.





Particularité : la pente de la Saône et le Lac Bressan

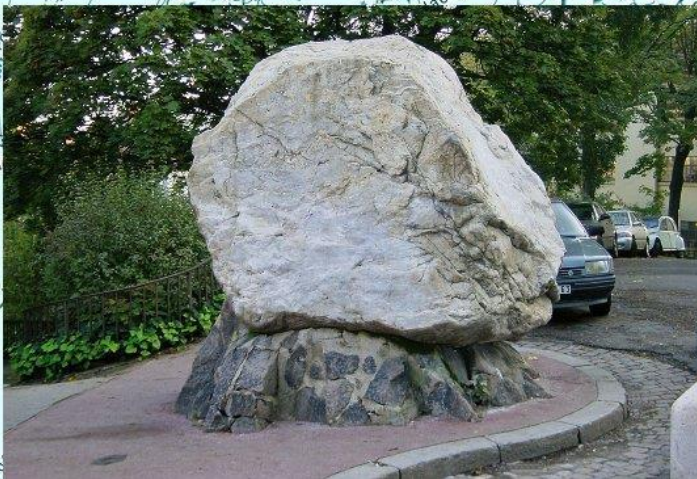
caractéristiques principales de la rivière dans sa partie aval : pente (1cm/km en crue) et lenteur

Glaciers des Alpes pendant les périodes glacières (Dombes = moraine glaciaire)

=> lac bressan (6 000 km²)

La Saône s'est ensuite frayé une vallée dans le fond de ce lac

Pente très faible, et vallée toujours contrôlée par un « goulot »



Les crues de la Saône



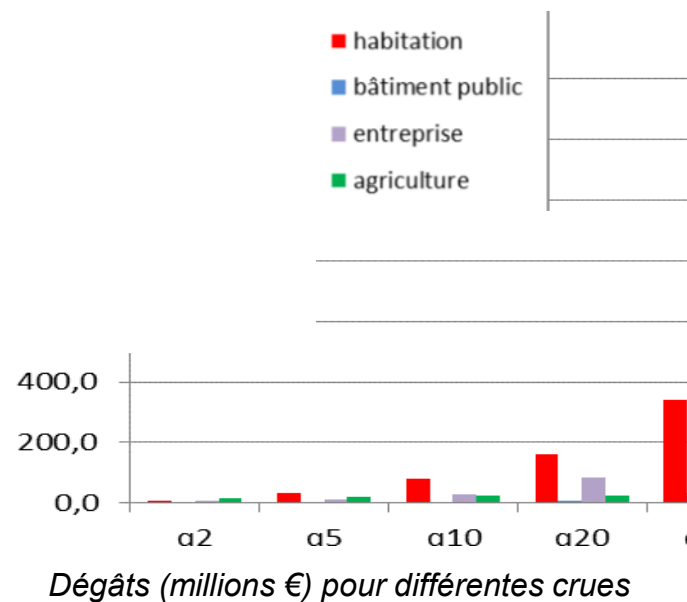
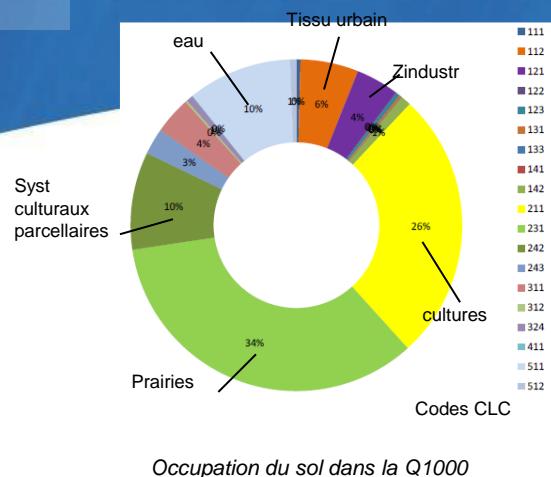
Mars 2001, 2500m³/s (Q20)



Même jour, 110km en amont (Tournus)

Les crues de la Saône (enjeux)

- **lenteur** de montée (**jours**)
- **durée** (**plusieurs semaines**)
- **fréquence** (**débordements annuels**)
- volumes importants (**de 1 à 5 Milliards de m3**)
- rôle du champ d'expansion des crues (**écrêtement**)
- pas de victimes mais des **dégâts** importants (durée)
 - 100 M€ pour une crue 1/10
 - **280 à 500 M€ pour 2001** (crue 1/20)
 - de l'ordre de 2 Milliards pour crue 100
 - 105 000 personnes en ZI
 - 13 000 entreprises et 54 000 salariés



L'aménagement de la Saône



La Saône sans barrages de navigation : >80 passages à gué entre le Doubs et Lyon

Pente faible : axe de communication. Mais navigation difficile / impossible l'été

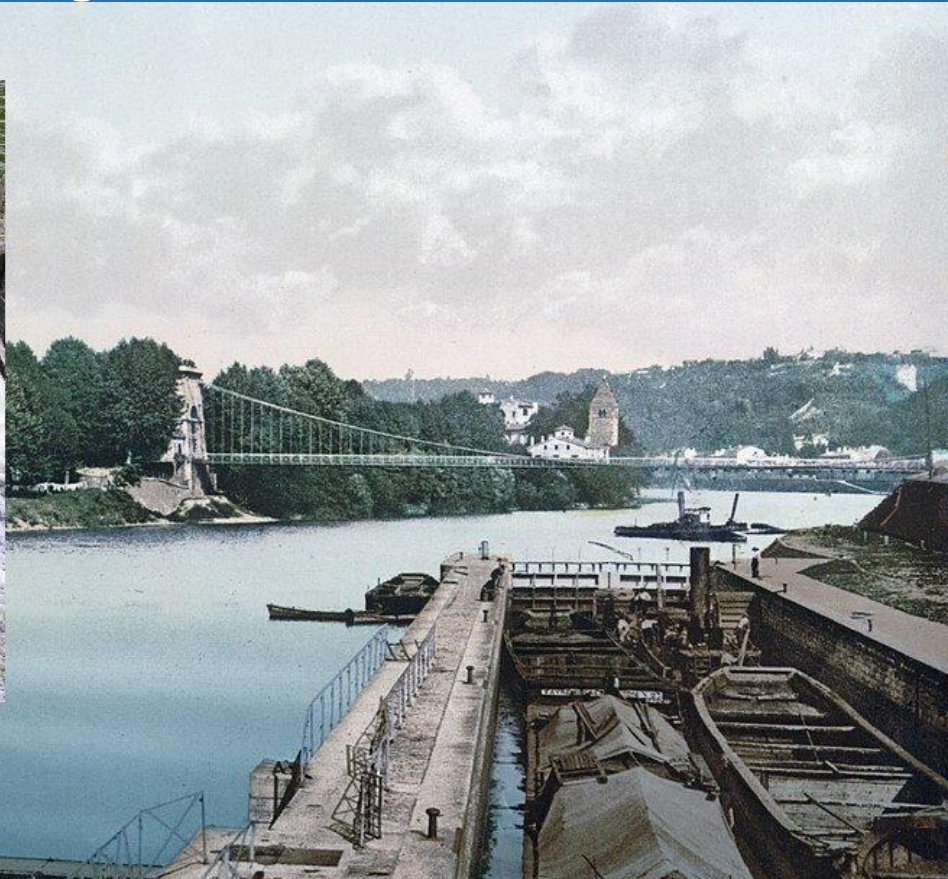
=> Dragage (chenal de navigation à 3.5m aujourd'hui)

=> diguettes, épis pour concentrer le peu d'écoulements...

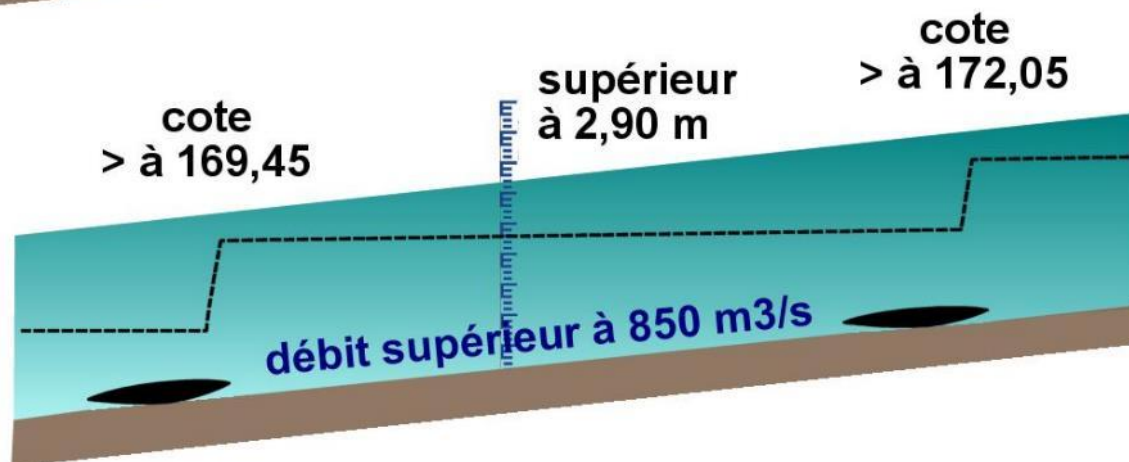
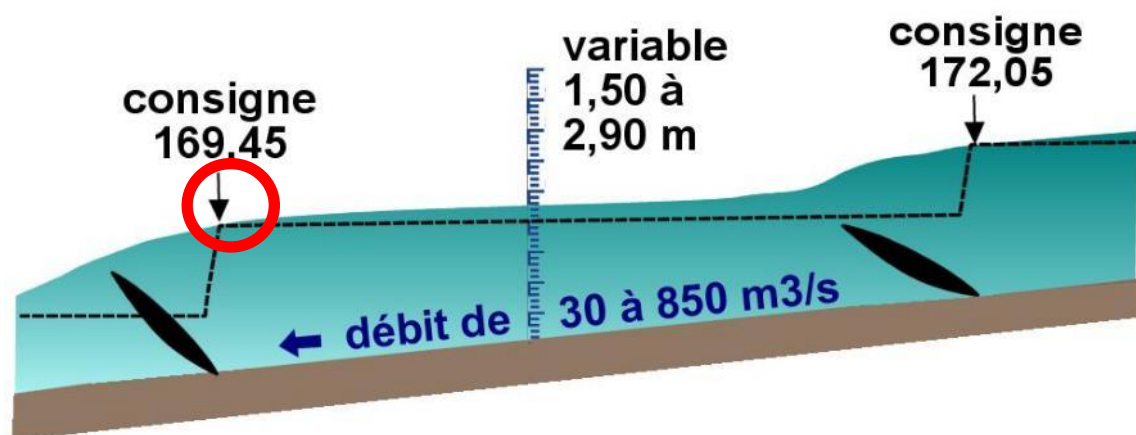
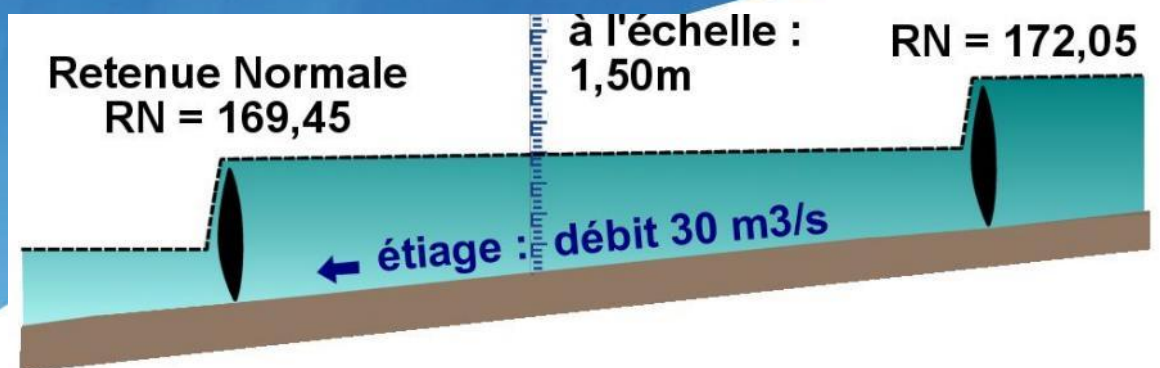
=> barrages



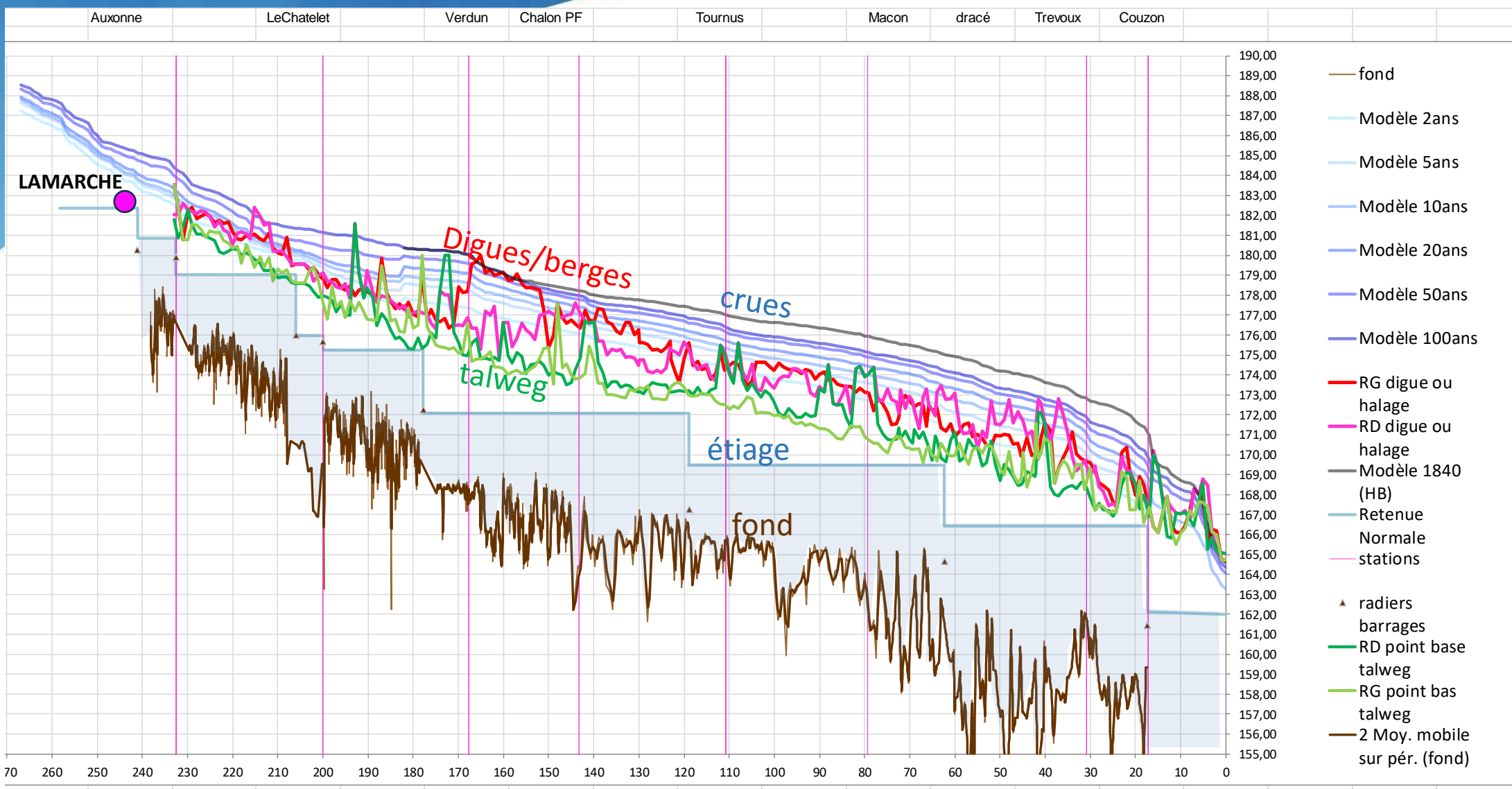
Les barrages à aiguilles



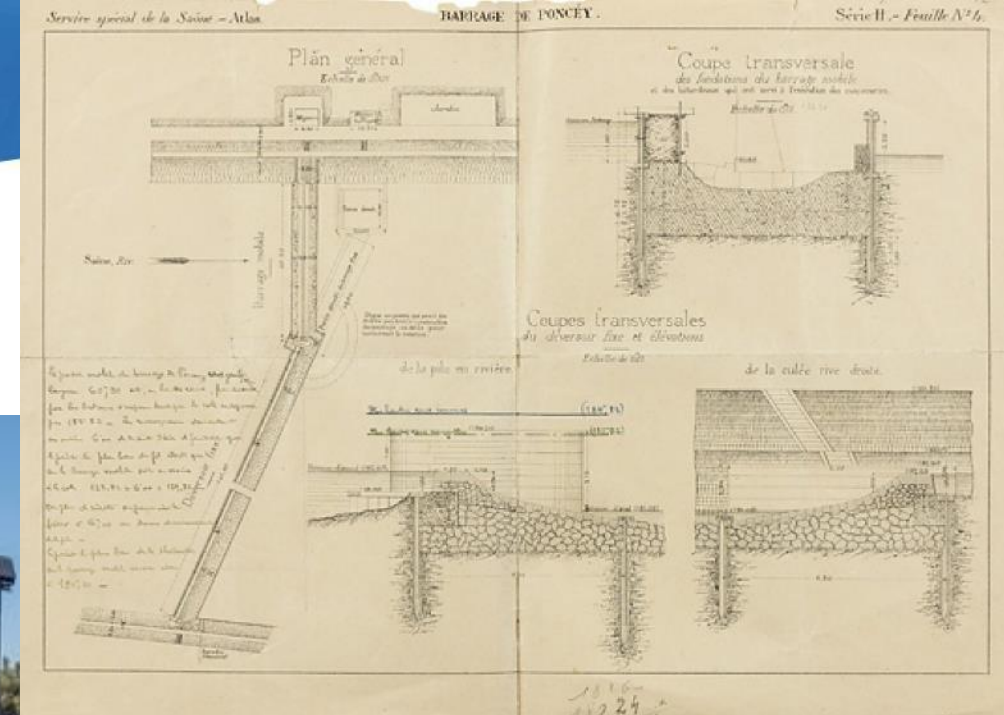
Les barrages à clapets (exemples de Dracé et Ormes)



Profil en long de la vallée de la Saône



Le barrage de Poncey les Athée



La Saône à Auxonne (8km aval) :

- BV 8 746 km²
- Qjmoyen = 130m³/s
- QMNA5 = env. 60
- QJ355j/a = 47,4 m³/s
- QJ10j/a, = 517 m³/s
- Q2 = 650 à 700 m³/s
- Q100 = 1715 m³/s

1839 Un barrage fixe et un pertuis de navigation

1880 barrage mobile avec aiguilles et fermettes

1995 clapets et vérins hydrauliques

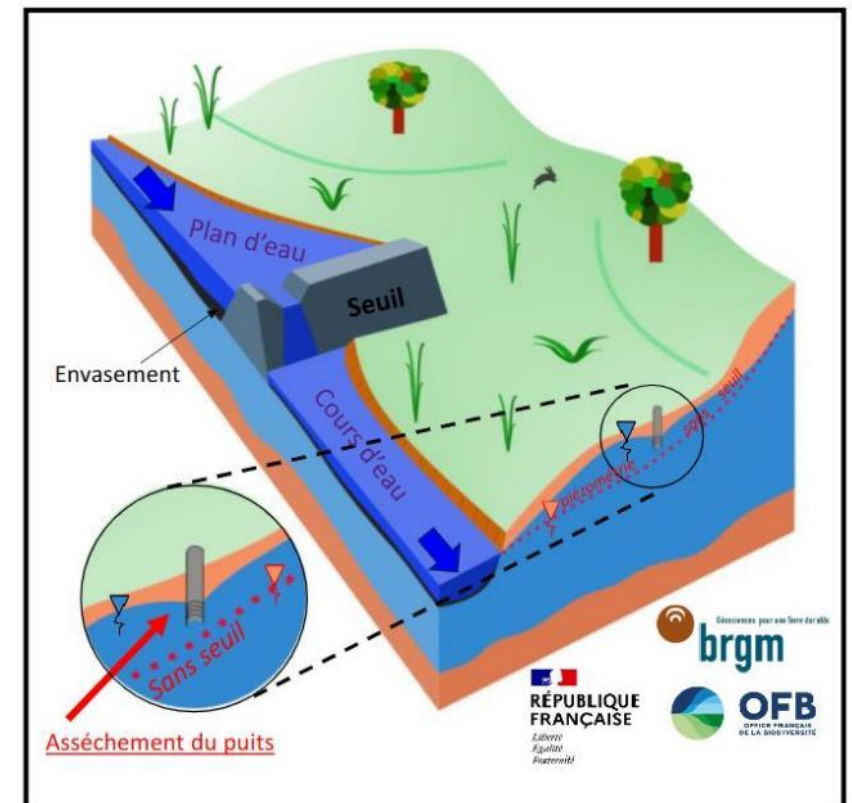
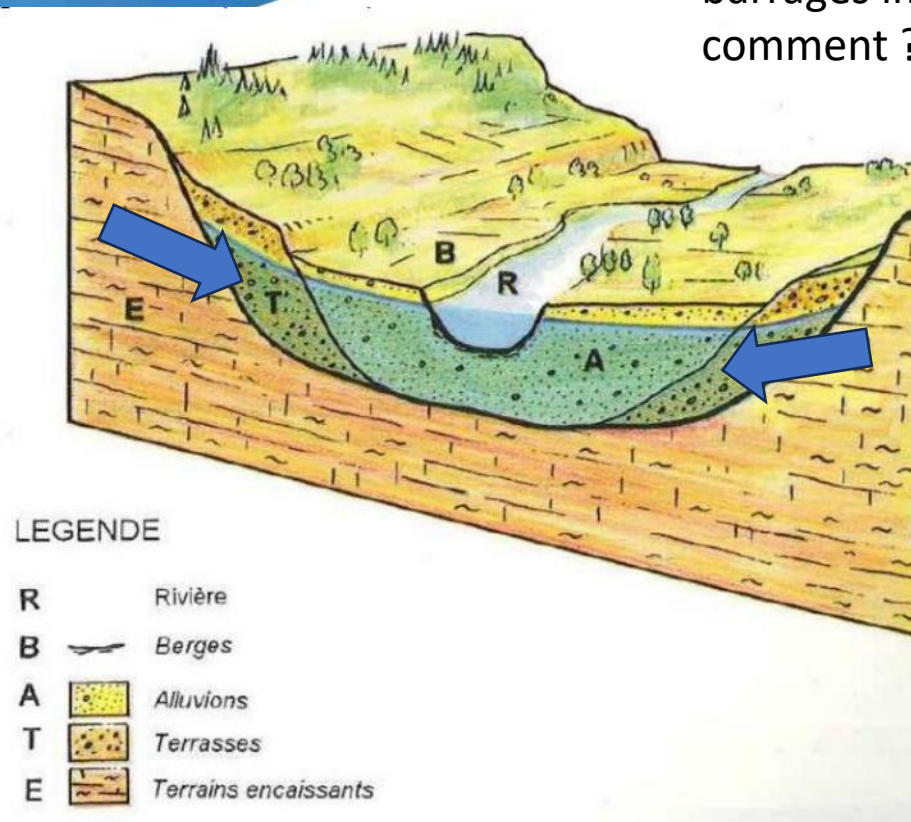
Fonctionnement : cote d'exploitation amont **182,36 mNGF**

=> Impact à Lamarche : subit moins les étiages (niveau ne varie presque pas entre étiage jusqu'au module, puis augmentation Q2 DH=2m)



Relations avec la nappe

Le soutien du niveau d'étiage (et pas du débit) par les barrages impacte-t-il le niveau de la nappe ? Et si oui comment ?



Développement d'une méthodologie pour évaluer les impacts hydrogéologiques des aménagements hydrauliques de VNF (écluses, barrages, seuils, etc.) en canal ou rivière sur les nappes d'accompagnement (BRGM – en cours)

Impacts du changement climatique

Bilan des études existants en **2016** (AERMC : HYCCARE, EXPLORE 2070...)

Pour Saône-Doubs :

Légère évolution de la pluviométrie annuelle, surtout diminution en été

Forte augmentation de l'évaporation (+200mm)

Baisse des débits moyens et surtout des étiages, peu de conclusions sur les crues

Augmentation des températures de l'eau

Pour résumer :

1. Moins d'eau, en surface comme en sous-sol, surtout l'été
2. Des eaux de surface plus chaudes et de moins bonne qualité

Impacts probables :

- **Eutrophisation**
- **Diminution de la recharge des nappes**
- **Assèchement des zones humides, assecs**
- **Migrations, disparitions d'espèces**



Impacts du changement climatique

Lancement d'une **nouvelle étude Saône-Doubs**

Oct. 2024 – avril 2026 pour mettre à jour (Explore 2) et préciser les conséquences (usages et milieux)



A l'échelle du BV Saône :

- **état actuel et du passé** des paramètres lié au Changement Climatique: hydrologie, ressources en eau sout., température, précipitations, évaporation/évapotranspiration/disponibilité de l'eau dans les sols, etc.
- **prolongement de ces paramètres** à plusieurs horizons (dyn. obs. et modèles)
- **conséquences générales sur les usages actuels** (scénarios tendanciels)
- Les **bases techniques d'une stratégie d'adaptation** du bassin



A l'échelle de l'axe Saône et de l'axe Doubs

- Caractériser **l'état actuel, du passé et prospectives** à partir de l'analyse des études déjà existantes et à dire d'experts
- Caractériser les **conséquences du Changement Climatique sur le milieu et les usages**, selon un scénario tendanciel et 2 scénarios théoriques contrastés (avec ou sans prise en compte des recommandations du PBACC)

**! Concertation non comprise
=> l'étude servira de base à concertation**



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



Cofinancé par
l'Union européenne



Impacts du changement climatique

Phase 1: Bilan des connaissances

- | | |
|--|-----------------|
| • COPIL de lancement (visio) | octobre 2024 |
| • Réunion intermédiaire de validation des secteurs (visio) | janvier 2025 |
| • Réunion intermédiaire de présentation du bilan (visio) | début mars 2025 |
| • COPIL présentiel de fin de phase 1 (bilan des connaissances) | mi-mars 2025 |

Phase 2: Analyse rétrospective des paramètres liés au changement climatique

- | | |
|---|----------------|
| • Réunion intermédiaire de validation des stations (visio) | début mai 2025 |
| • Réunion intermédiaire de présentation des résultats (visio) | juillet 2025 |
| • COPIL présentiel de fin de phase (analyse rétrospective) | septembre 2025 |

Phase 3: Analyse prospective des paramètres liés au changement climatique

- | | |
|---|---------------|
| • Réunion intermédiaire de validation des scénarios (visio) | mai 2025 |
| • COPIL (présentiel) | juillet 2025 |
| • Réunion intermédiaire de présentation des résultats | octobre 2025 |
| • COPIL (présentiel) de fin de phase | novembre 2025 |

Phase 4: Analyse des conséquences du changement climatique

- | | |
|--|--------------|
| • Réunion intermédiaire de présentation des résultats | février 2026 |
| • COPIL présentiel de fin d'étude (conséquences du CC) | avril 2026 |

Impacts du changement climatique

Phases 3 et 4 (prospectives + impacts sur milieux et usages)

3 horizons futurs (2035, 2050 et 2070) – à discuter Explore 2 / TRACC ?

2 scénarios d'émissions (RCP 4.5 et RCP 8.5)

5 secteurs géographiques

Sélection de modèles hydrologiques et indicateurs pertinents

1 scénario tendanciel et 2 scénarios contrastés (avec ou sans prise en compte PBACC)



Milieux : approche essentiellement qualitative (/superficie du territoire concerné)

- enjeux et vulnérabilités identifiées en phase 1
- sensibilité aux débits moyens, étiages et crues
- sensibilité aux niveaux d'eau dans les nappes alluviales (p2 : relations nappes / CE)
- sensibilité à la thermie (lien avec le travail de recherche en cours)

Usages : navigation, AEP, irrigation : évolution de fréquence de navigabilité, périodes de tensions sur la ressource... (modèle d'allocation de ressource WEAP),

Identification des secteurs et types d'enjeux potentiellement vulnérables en climat futur

Préalable à la mise en place de plans d'actions ou d'adaptation



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



Cofinancé par
l'Union européenne

